

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-293343  
 (43) Date of publication of application : 23.10.2001

(51) Int.CI.

B01F 1/00  
 A61H 33/02  
 F24H 1/00

**BEST AVAILABLE COPY**

(21) Application number : 2000-116502

(71) Applicant : MITSUBISHI RAYON  
 ENG CO LTD  
 MITSUBISHI RAYON  
 CO LTD

(22) Date of filing :

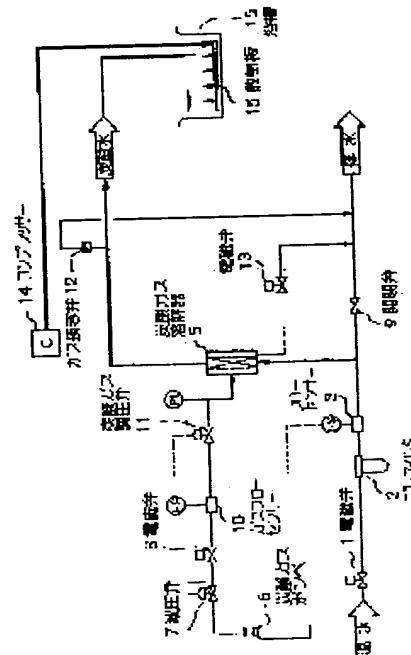
18.04.2000 (72) Inventor : NAGASAKA  
 YOSHITOMO  
 TAKEDA SATORU  
 SAKAKIBARA  
 MASANORI  
 MORIOKA YUICHI

## (54) DEVICE AND PROCESS FOR PREPARING CARBONATED WATER

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the necessity of discharging drainage manually, secure an effective membrane area for a hollow fiber membrane at all times and prepare a carbonated water of high concentration simply in a good manner.

**SOLUTION:** A carbonated water preparing device is provided with an automatic extracting means (a solenoid valve 13 and an automatic control mechanism) for drainage accumulated in a membrane carbon dioxide dissolving instrument 5 to the outside, and a carbonated water preparing process using the device is provided.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-293343  
(P2001-293343A)

(43)公開日 平成13年10月23日(2001.10.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 0 1 F 1/00  
A 6 1 H 33/02  
F 2 4 H 1/00

識別記号  
602

F I  
B 0 1 F 1/00  
A 6 1 H 33/02  
F 2 4 H 1/00

テ-マコ-ト(参考)  
3 3L024  
4 4C094  
5 4G035

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-116502(P2000-116502)  
(22) 出願日 平成12年4月18日(2000.4.18)

(71)出願人 000176741  
三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社  
東京都港区港南一丁目 6番41号

(71)出願人 000006035  
三菱レイヨン株式会社  
東京都港区港南一丁目 6番41号

(72)発明者 長坂 好倫  
東京都港区港南一丁目 6番41号 三菱レイ  
ヨン・エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 100088328  
弁理士 金田 暢之 (外2名)

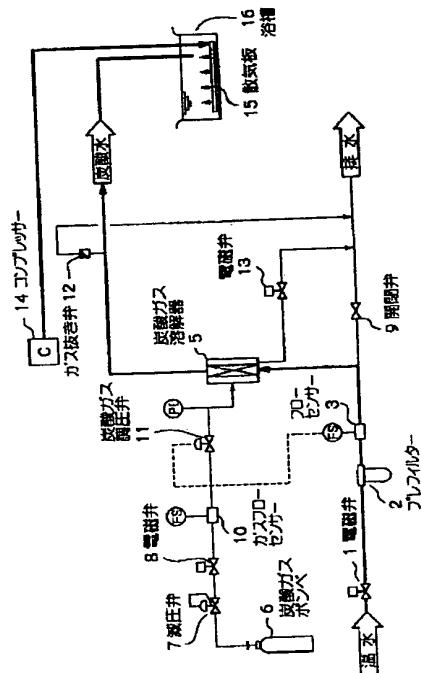
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 炭酸水製造装置および炭酸水製造方法

(57) 【要約】

【課題】 手動でドレイン抜きを実施する必要がなく、常時、有効な中空糸膜の膜面積を確保でき、高濃度の炭酸水を簡易かつ良好に製造する。

【解決手段】 膜型炭酸ガス溶解器5に溜まったドレンを自動的に外部へ放出する自動抜粋手段(電磁弁13および自動制御機構)を有する炭酸水製造装置、及びその装置を用いた炭酸水製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】膜型炭酸ガス溶解器を使用した炭酸水製造装置において、膜型炭酸ガス溶解器に溜まったドレンを自動的に外部へ放出する自動抜栓手段を有することを特徴とする炭酸水製造装置。

【請求項2】膜型炭酸ガス溶解器の膜が、非多孔質ガス透過性膜を含む請求項1記載の炭酸水製造装置。

【請求項3】膜型炭酸ガス溶解器を使用した炭酸水製造方法において、膜型炭酸ガス溶解器に溜まったドレンを自動的に外部へ放出することを特徴とする炭酸水製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば生理的機能改善を目的とした水治療などに有用な炭酸水を製造するための装置および方法に関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】炭酸水は、退行性病変、末梢循環障害などの治療に効果があるとされている。炭酸水を人工的に製造する方法としては、例えば、中空糸膜等を用いた膜型炭酸ガス溶解器内に水を流しながら、炭酸ガスを供給する方法がある。

【0003】例えば、特開平2-279158号公報、国際公開第98/34579号パンフレットには、中空糸膜を備えた炭酸ガス溶解器内に原水を一回通過させることにより炭酸水を製造する、いわゆるワンパス型の装置が記載されている。また例えば、特開平8-215270号公報、同8-215271号公報には、循環用ポンプにより浴槽中の温水を炭酸ガス溶解器を介して循環させる、いわゆる循環型の装置が記載されている。

【0004】しかしながら、何れの型の装置においても、中空糸膜の中空部から膜を透過した水や、中空部から膜を透過した水蒸気が凝縮した水が、中空糸膜の外側部でドレンとして溜まつてくる。このドレンが膜面に接すると膜面が塞がれ有効なガス透過ができなくなる。

【0005】そこで、従来の装置においては、作業者が適宜ドレンバルブを開くことにより、この中空糸膜の外側部に溜まつたドレンを外部へ放出する作業を行つていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、より実用的な炭酸水製造装置を実現することにあり、簡便な操作で炭酸水を製造できる装置および方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、膜型炭酸ガス溶解器を使用した炭酸水製造装置において、膜型炭酸ガス溶解器に溜まつたドレンを自動的に外部へ放出する自動抜栓機能を有することを特徴とする炭酸水製造装置

である。

【0008】さらに本発明は、膜型炭酸ガス溶解器を使用した炭酸水製造方法において、膜型炭酸ガス溶解器に溜まつたドレンを自動的に外部へ放出することを特徴とする炭酸水製造方法である。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について説明する。

【0010】図1は、本発明のワンパス型炭酸水製造装置を用いた場合の一例を示すフローシートである。この例においては、水道等の温水用蛇口から直接供給される温水を原水として用いている。この温水は、原水供給の遮断弁である電磁弁1、温水中のゴミをトラップする為のプレフィルター2、温水の流量を検知するフローセンサー3を経て炭酸ガス溶解器5内へ供給される。一方、炭酸ガスは、炭酸ガスボンベ6から、減圧弁7、炭酸ガスの遮断弁である電磁弁8、ガスフローセンサー10、そして炭酸ガス圧力を調節する為の炭酸ガス調圧弁11を経て、炭酸ガス溶解器5内へ供給される。

【0011】炭酸ガス溶解器5は、中空糸膜が配設された膜モジュールを内蔵して構成された膜型炭酸ガス溶解器である。この例においては、炭酸ガス溶解器5内に供給された炭酸ガスは、中空糸膜の外表面へ導かれる。一方、炭酸ガス溶解器5内に供給された原水(温水)は、中空糸膜の中空部を流れる。ここで、中空糸膜の外表面の炭酸ガスは、中空糸膜の中空部を流れる原水と膜面を介して接触し、炭酸ガスが原水中に溶解して炭酸水が生成する。

【0012】この例のように膜モジュールの膜面を介して炭酸ガスを接触・溶解させる場合は、気液接触面積を大きくとることができ、高い効率で炭酸ガスを溶解させることができる。このような膜モジュールとしては、例えば、中空糸膜モジュール、平膜モジュール、スパイラル型モジュールを使用できる。特に、中空糸膜モジュールは、最も高い効率で炭酸ガスを溶解させることができる。

【0013】炭酸ガス溶解器5に中空糸膜を用いる場合、その中空糸膜としては、ガス透過性に優れるものであればどの様なものを用いてもよく、多孔質膜でも非多孔質ガス透過性膜(以下「非多孔質膜」と略称する)でもよい。多孔質中空糸膜としては、その表面の開口孔径が0.01~10μmのものが好ましい。また、非多孔質膜を含む中空糸膜も好適に用いられる。最も好ましい中空糸膜は、薄膜状の非多孔質層の両側を多孔質層で挟み込んだ三層構造の複合中空糸膜である。その具体例としては、例えば三菱レイヨン(株)製の三層複合中空糸膜(MHF、商品名)が挙げられる。図3はこのような複合中空糸膜の一例を示す模式図である。図3に示す例においては、非多孔質層19がガス透過性に優れたごく薄膜状のものとして形成され、その両面に多孔質層20

が形成されており、非多孔質層19が損傷を受けないよう保護されている。

【0014】ここで、非多孔質層（膜）とは、気体が膜基質への溶解・拡散機構により透過する膜であり、分子がクヌッセン流れのように気体がガス状で透過できる孔を実質的に含まないものであればいかなるものでもよい。この非多孔質膜を用いると炭酸ガスを原水中に気泡い。この非多孔質膜を用いると炭酸ガスを原水中に気泡として放出することなくガスを供給、溶解できるので、効率よい溶解が可能になり、しかも任意の濃度に制御性良く、簡単に溶解することができる。また、多孔質膜の場合に稀に生じる逆流、すなわち温水が細孔を経てガス供給側に逆流するような事もない。

【0015】中空糸膜の膜厚は10～150μmのものが好ましい。膜厚が10μm以上であれば、十分な膜強度を示す傾向にある。また、150μm以下であれば、十分な炭酸ガスの透過速度および溶解効率を示す傾向にある。三層複合中空糸膜の場合は、非多孔質膜の厚みはある。0.3～2μmが好ましい。0.3μm以上であれば、膜の劣化が生じ難く、膜劣化によるリークが発生し難い。また、2μm以下であれば、十分な炭酸ガスの透過速度および溶解効率を示す傾向にある。

【0016】中空糸膜の膜素材としては、例えば、シリコーン系、ポリオレフィン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリスルフォン系、セルロース系、ポリウレタン系等の素材が好ましい。三層複合中空糸膜の非多孔質膜の材質としては、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4-メチルペンタノ-1、ポリジメチルシロキサン、ポリエチルセルロース、ポリフェニレンオキサイド等が好ましい。このうち、ポリウレタンは膜性が良好で、溶出物が少ないので特に好ましい。

【0017】中空糸膜の内径は50～1000μmが好ましい。内径を50μm以上にすれば、中空糸膜内を流れる流体の流路抵抗が適度に小さくなり、流体の供給が容易になる。また、1000μm以下にすれば、溶解器のサイズを小さくすることが可能になり、装置のコンパクト化の点で有利である。

【0018】図1に示した装置においては、さらに自動抜水手段が設けられている。この自動抜水手段は、具体的には、炭酸ガス溶解器5内の中空糸膜の外側に連通したドレン抜き用配管と、その配管の途中に配された電磁弁（開放弁）13からなる。炭酸ガス溶解器5においては、中空糸膜の中空部から蒸発した水蒸気が、中空糸膜外側部で凝縮してドレンが溜まり、このドレンが膜面を塞いで有効なガス透過ができなくなる場合がある。自動抜水手段は、電磁弁（開放弁）13を自動的かつ定期的に開いて、炭酸ガス溶解器5内に溜まったドレンを装置外部へ放出するものである。

【0019】図1に示す例においては、例えば、フローセンサー3にて検出する原水の流量が1L/min以下になると、電磁弁8が閉じて炭酸ガスの供給を停止し、

これにより炭酸水の製造を停止するように設定されている。そして、このように炭酸ガスの供給を停止した後、所定の時間経過後に、自動的にドレン抜きするように設定されている。具体的には、この停止のタイミングの10秒後に、電磁弁13を5秒程度開け、中空糸膜の外側のガスの残圧にてドレンを外部へ放出する。

【0020】炭酸ガスの供給の停止時には、最高で0.3MPaの高い圧力が、炭酸ガス溶解器5内の中空糸膜の外側に残圧として残る可能性がある。したがって、炭酸ガスの供給の停止直後に電磁弁13を開けるとハンマー現象を起こす場合がある。これを防ぐ為に、上述の例ではタイムラグ（10秒程度）をもうけているのである。10秒程度経過すれば、中空糸膜の外側のガスは膜を介して中空側に適度に抜け、中空糸膜の外側の残圧が0.05MPa程度になる。この程度の残圧であれば、ハンマー現象を起こすことなく、電磁弁13を5秒程度開くだけで十分にドレンを放出できる。

【0021】すなわち、図1に示したような膜型炭酸ガス溶解器5内に原水と炭酸ガスを供給して原水中に炭酸ガスを溶解させる炭酸水製造装置（ワンパス型）においては、炭酸ガスの供給停止時に、炭酸ガス溶解器5内の中空糸膜の外側の残圧が中空側にある程度抜けてドレンを適度に放出できる時間（タイムラグ）経過後、ドレンを抜く為に十分な時間開放する操作を自動的に行えるように設定されている。このタイムラグは、特に残圧が好ましくは0.02～0.05MPa程度、より好ましくは0.02～0.03MPa程度になる時間にすればよい。具体的には、タイムラグは5～10秒程度が適当である。また、電磁弁13の開放時間は3～5秒程度が適当である。

【0022】また、図1に示す装置では、炭酸ガス溶解器5の下流側、すなわち生成した炭酸水が通る配管側にガス抜き弁12が設けられている。このガス抜き弁12は排水管に連通しており、炭酸水中に含まれる気泡状の未溶解炭酸ガスを除去し、そのガスを排水管側に放出する為のものである。

【0023】また、図1に示す装置では、本発明の炭酸水製造装置にさらに気泡発生装置を設け、一つのパッケージにユニット化することによって、両機能を一つの装置で実施できる多機能装置としている。気泡発生装置は、少なくとも使用時には浴槽内の下部に配置される散気板15と、その散気板15に空気を供給する為のコンプレッサー14と、両者を連通する配管とからなる。コンプレッサー14を起動することによって、散気板15から気泡が発生し、入浴者の患部に物理的な刺激を与える。ただし、このような多機能装置においては、浴槽に炭酸水を満たした時は気泡を発生させない方が好ましい。気泡により浴槽内がかき乱され、炭酸水中に溶解している炭酸ガスが空気中に蒸散し易く、瞬く間に炭酸水の濃度が激減する傾向にあるからである。この為、炭酸

水製造の機能と、気泡発生の機能は併用せずに、切替スイッチを設けて別々に実施することが好ましい。

【0024】図2は、本発明の循環型炭酸水製造装置を用いた場合の一例を示すフローシートである。この浴槽16中の温水は、循環ポンプ17で吸い上げられ、温水中のゴミをトランクする為のプレフィルター2を経て炭酸ガス溶解器5へ導かれ、再び浴槽16に戻る。一方、炭酸ガスは、炭酸ガスポンベ6から、減圧弁7、炭酸ガスの遮断弁である電磁弁8を経て、炭酸ガス溶解器5内へ供給される。このように浴槽16内の温水を循環ポンプ16で任意の時間循環させれば、炭酸ガス濃度が高い炭酸水が浴槽16内に満たされることになる。

【0025】図2に示す装置において、自動抜水手段は、具体的には、炭酸ガス溶解器5内の中空糸膜のドレン抜き用配管と、その配管の途中に配された電磁弁(開放弁)13とからなる。この自動抜水手段は、電磁弁(開放弁)13を自動的かつ定期的に開いて、炭酸ガス溶解器5内に溜まったドレンを装置外部へ放出する手段である。例えば、炭酸ガス溶解器5(中空糸膜面積0.6m<sup>2</sup>)においては、運転開始時(または終了時)に1秒間電磁弁13を開け、ドレンを外部へ放出する。この時、炭酸ガス電磁弁8を開け、適度なガス圧(0.15MPa程度)にてドレンを放出する。毎回の運転時に外部放出するのは、頻度が多過ぎ、炭酸ガスの浪費になる。したがって、運転時間を積算し、4時間以上運転毎の次の運転開始時に、自動的に抜水させる。

【0026】すなわち、図2に示したような、循環用ポンプ17により浴槽15(水槽)中の水を炭酸ガス溶解器5を介して循環させ、炭酸ガス溶解器5内に炭酸ガスを供給して、水中に炭酸ガスを溶解させる炭酸水製造装置(循環型)においては、運転開始時または終了時に、炭酸ガス供給管からドレンを抜く為の適度な圧力を供給しつつ、ドレンを抜く為に十分な時間開放する操作を自動的に行えるように設定されている。この適度な圧力とは、好ましくは0.03~0.15MPa程度である。また、電磁弁13の開放時間は1~3秒程度が適当である。さらに、炭酸ガス溶解器5の運転時間とドレンの溜り具合をデータとしてとておき、ドレン抜きが必要となる時間(積算運転時間)を決め、運転時間を必要とする操作(積算運転時間)を決めて、運転時間が自動的に積算して、その積算運転時間以上の運転毎の次の運転開始時に、自動的に抜水するように設定すれば良い。この積算運転時間は、4~6時間程度が好ましい。

【0027】このように、その装置に合致した時間と残圧を設定し、自動的にドレン抜きを行なうことにより、従来技術のようにわざわざ手動でドレン抜きを実施する必要が無くなり、常に、有効な膜面積が確保され、高濃度の炭酸水を簡単に製造することができる。

【0028】

【実施例】以下、本発明を、実施例によって更に具体的

に説明する。

【0029】<実施例1>図1に示したフローシートの装置を用いて、炭酸水を製造した。炭酸ガス溶解器5には、前述した三層複合中空糸膜〔三菱レイヨン(株)製、商品名MHF〕を有効総膜面積2.4m<sup>2</sup>で内蔵する溶解器を使用し、中空糸膜の外表面側に炭酸ガスを供給し、中空側に原水を供給して炭酸ガスを溶解させる手法をとった。

【0030】まず、製造しようとする炭酸水の目標炭酸ガス濃度を1000ppmに設定した。次に、水道水を40℃に加熱した温水(原水)を、任意の流量で炭酸ガス溶解器5へ供給した。フローセンサー3により検知した温水の流量は15L/minであった。ここで、得られる炭酸水の炭酸ガス濃度が1000ppmになるように炭酸ガスの供給圧力を適宜制御しながら、炭酸ガス溶解器5へ炭酸ガスを供給した。この時の炭酸ガスの供給圧力は、具体的には0.30MPaであった。このようにして製造した炭酸水の炭酸ガス濃度は、1000ppm近傍であった。

【0031】この炭酸水の製造を1時間継続した後、原水の供給および炭酸ガスの供給を停止した。設定通り、その停止のタイミングから10秒後に、自動的に装置の電磁弁13が自動的に5秒開いた。この際、炭酸ガス溶解器5内の中空糸膜の外側のガスの残圧(0.05MPa程度)にて、ドレンは良好に外部へ放出された。また、ハンマー現象も生じなかった。

【0032】<実施例2>図2に示したフローシートの装置を用いて、次の通り炭酸水を製造した。炭酸ガス溶解器5には、前述した三層複合中空糸膜〔三菱レイヨン(株)製、商品名MHF〕を有効総膜面積0.6m<sup>2</sup>で内蔵する溶解器を使用し、中空糸膜の外表面側に炭酸ガスを供給し、中空側に原水を供給して炭酸ガスを溶解させる手法をとった。

【0033】そして、浴槽15内に満たした水量10L、温度35℃の温水を、循環ポンプ17により、流量5L/minで循環させ、同時に炭酸ガス溶解器5へ炭酸ガスを0.15MPaの圧力で供給した。この循環により、浴槽16内の温水の炭酸ガス濃度は次第に高まつていった。この循環を5分継続したところ、浴槽16内の炭酸水の濃度は、1000ppm近傍になった。また、既に幾度も運転を繰り返した後(積算4時間以上)なので、炭酸水製造後の炭酸ガス溶解器5内にはドレンが溜まっていた。

【0034】次の運転終了時には、設定通り、電磁弁7が自動的に1秒間開いた。また、この時、炭酸ガス電磁弁8は開いているので0.15MPaのガス圧がかかり、この圧力にて、ドレンは良好に外部へ放出された。さらに同様の炭酸水の製造を繰り返したところ、設定通り、運転時間を積算して4時間以上運転毎の次の運転開始時に、自動的に良好に抜水された。

水製造の機能と、気泡発生の機能は併用せずに、切替スイッチを設けて別々に実施することが好ましい。

【0024】図2は、本発明の循環型炭酸水製造装置を用いた場合の一例を示すフローシートである。この浴槽16中の温水は、循環ポンプ17で吸い上げられ、温水16中のゴミをトラップする為のプレフィルター2を経て炭酸ガス溶解器5へ導かれ、再び浴槽16に戻る。一方、炭酸ガスは、炭酸ガスピンベ6から、減圧弁7、炭酸ガスの遮断弁である電磁弁8を経て、炭酸ガス溶解器5内へ供給される。このように浴槽16内の温水を循環ポンプ16で任意の時間循環させれば、炭酸ガス濃度が高い炭酸水が浴槽16内に満たされることになる。

【0025】図2に示す装置において、自動抜水手段は、具体的には、炭酸ガス溶解器5内の中空糸膜のドレン抜き用配管と、その配管の途中に配された電磁弁(開放弁)13とからなる。この自動抜水手段は、電磁弁(開放弁)13を自動的かつ定期的に開いて、炭酸ガス溶解器5内に溜まったドレンを装置外部へ放出するものである。例えば、炭酸ガス溶解器5(中空糸膜面積0.6m<sup>2</sup>)においては、運転開始時(または終了時)に1秒間電磁弁13を開け、ドレンを外部へ放出する。この時、炭酸ガス電磁弁8を開け、適度なガス圧(0.15MPa程度)にてドレンを放出する。毎回の運転時に外部放出するのは、頻度が多過ぎ、炭酸ガスの浪費になる。したがって、運転時間を積算し、4時間以上運転毎の次の運転開始時に、自動的に抜水させる。

【0026】すなわち、図2に示したような、循環用ポンプ17により浴槽15(水槽)中の水を炭酸ガス溶解器5を介して循環させ、炭酸ガス溶解器5内に炭酸ガスを供給して、水中に炭酸ガスを溶解させる炭酸水製造装置(循環型)においては、運転開始時または終了時に、炭酸ガス供給管からドレンを抜く為の適度な圧力を供給しつつ、ドレンを抜く為に十分な時間開放する操作を自動的に行えるように設定されている。この適度な圧力とは、好ましくは0.03~0.15MPa程度である。また、電磁弁13の開放時間は1~3秒程度が適当である。さらに、炭酸ガス溶解器5の運転時間とドレンの溜り具合をデータとしてとておき、ドレン抜きが必要となる時間(積算運転時間)を決め、運転時間を装置が自動的に積算して、その積算運転時間以上の運転毎の次の運転開始時に、自動的に抜水するように設定すれば良い。この積算運転時間は、4~6時間程度が好ましい。

【0027】このように、その装置に合致した時間と残圧を設定し、自動的にドレン抜きを行なうことにより、従来技術のようにわざわざ手動でドレン抜きを実施する必要が無くなり、常時、有効な膜面積が確保され、高濃度の炭酸水を簡単に製造することができる。

【0028】

【実施例】以下、本発明を、実施例によって更に具体的

に説明する。

【0029】<実施例1>図1に示したフローシートの装置を用いて、炭酸水を製造した。炭酸ガス溶解器5には、前述した三層複合中空糸膜〔三菱レイヨン(株)製、商品名MHF〕を有効総膜面積2.4m<sup>2</sup>で内蔵する溶解器を使用し、中空糸膜の外表面側に炭酸ガスを供給し、中空側に原水を供給して炭酸ガスを溶解させる手法をとった。

【0030】まず、製造しようとする炭酸水の目標炭酸ガス濃度を1000ppmに設定した。次に、水道水を40℃に加熱した温水(原水)を、任意の流量で炭酸ガス溶解器5へ供給した。フローセンサー3により検知した温水の流量は15L/minであった。ここで、得られる炭酸水の炭酸ガス濃度が1000ppmになるように炭酸ガスの供給圧力を適宜制御しながら、炭酸ガス溶解器5へ炭酸ガスを供給した。この時の炭酸ガスの供給圧力は、具体的には0.30MPaであった。このようにして製造した炭酸水の炭酸ガス濃度は、1000ppm近傍であった。

【0031】この炭酸水の製造を1時間継続した後、原水の供給および炭酸ガスの供給を停止した。設定通り、その停止のタイミングから10秒後に、自動的に装置の電磁弁13が自動的に5秒開いた。この際、炭酸ガス溶解器5内の中空糸膜の外側のガスの残圧(0.05MPa程度)にて、ドレンは良好に外部へ放出された。また、ハンマー現象も生じなかった。

【0032】<実施例2>図2に示したフローシートの装置を用いて、次の通り炭酸水を製造した。炭酸ガス溶解器5には、前述した三層複合中空糸膜〔三菱レイヨン(株)製、商品名MHF〕を有効総膜面積0.6m<sup>2</sup>で内蔵する溶解器を使用し、中空糸膜の外表面側に炭酸ガスを供給し、中空側に原水を供給して炭酸ガスを溶解させる手法をとった。

【0033】そして、浴槽15内に満たした水量10L、温度35℃の温水を、循環ポンプ17により、流量5L/minで循環させ、同時に炭酸ガス溶解器5へ炭酸ガスを0.15MPaの圧力で供給した。この循環により、浴槽16内の温水の炭酸ガス濃度は次第に高まつていった。この循環を5分継続したところ、浴槽16内の炭酸水の濃度は、1000ppm近傍になった。また、既に幾度も運転を繰り返した後(積算4時間以上)なので、炭酸水製造後の炭酸ガス溶解器5内にはドレンが溜まっていた。

【0034】次の運転終了時には、設定通り、電磁弁7が自動的に1秒間開いた。また、この時、炭酸ガス電磁弁8は開いているので0.15MPaのガス圧がかかり、この圧力にて、ドレンは良好に外部へ放出された。さらに同様の炭酸水の製造を繰り返したところ、設定通り、運転時間を積算して4時間以上運転毎の次の運転開始時に、自動的に良好に抜水された。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、わざわざ手動でドレイン抜きを実施する必要がなく、常時、有効な膜面積を確保でき、高濃度の炭酸水を簡便な操作で良好に製造することができるので、非常に実用的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のワンパス型炭酸水製造装置を用いた場合の一例を示すフローシートである。

【図2】本発明の循環型炭酸水製造装置を用いた場合の一例を示すフローシートである。

【図3】三層複合中空糸膜の一例を示す模式図である。

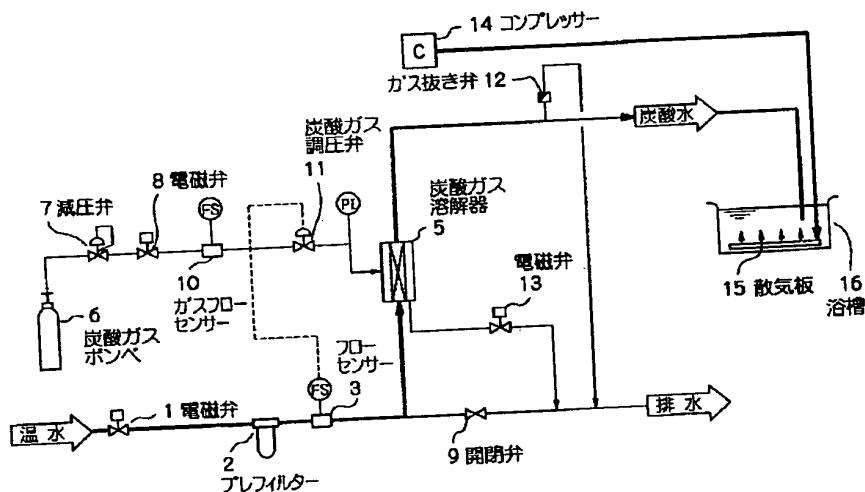
【符号の説明】

1 電磁弁

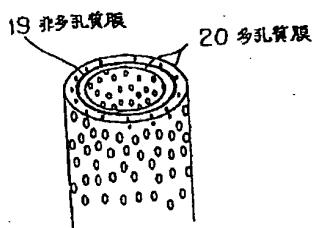
2 プレフィルター

- \* 3 フローセンサー
- 5 炭酸ガス溶解器
- 6 炭酸ガスボンベ
- 7 減圧弁
- 8 電磁弁
- 10 ガスフローセンサー
- 11 炭酸ガス調圧弁
- 12 ガス抜き弁
- 13 電磁弁
- 14 コンプレッサー
- 15 脱気板
- 16 浴槽
- 17 循環ポンプ
- 19 非多孔質層
- \* 20

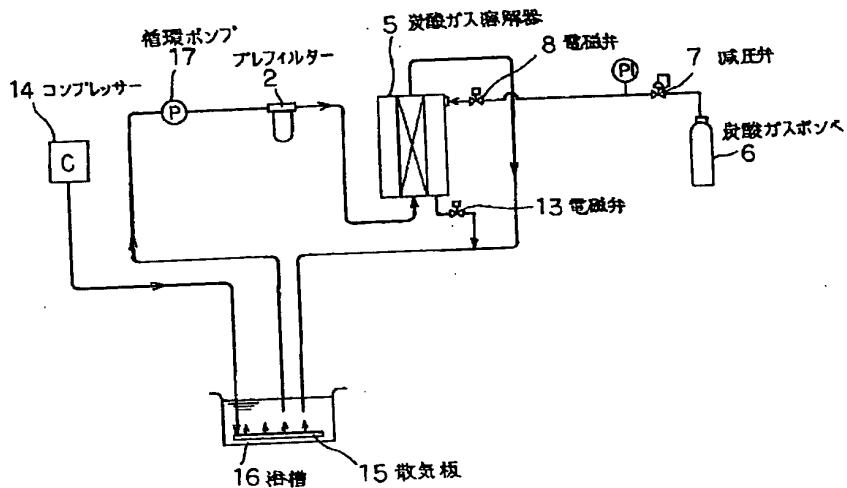
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 竹田 哲  
 愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号  
 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内  
 (72)発明者 横原 巨規  
 東京都港区港南一丁目6番41号 三菱レイヨン株式会社内

(72)発明者 森岡 雄一  
 山形県長井市成田2613 テクノ・モリオカ  
 株式会社内  
 Fターム(参考) 3L024 CC10 CC13 CC15 DD11 DD16  
 DD19 DD27 DD32 DD45 DD50  
 GG27 GG38 GG41 HH13 HH39  
 4C094 AA01 BB15 DD06 EE20 EE22  
 EE38 FF09 GG03  
 4G035 AA05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**